

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор К.В. Гоголинский

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕЖЛАБОРАТОРНЫЕ СЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	27.04.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль):	Метрологическое обеспечение и квалиметрия
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составители:	к.т.н., доц. И.И. Сытько

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Межлабораторные сличительные испытания»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология», утвержденного приказом Минобрнауки России приказ № 943 от 11.08. 2020 г.;

- на основании учебного плана по программе магистратуры по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология», направленность (профиль) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия».

Составители:

_____ к.т.н., доц. И.И. Сытько

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Метрологии, приборостроения и управления качеством» от 01.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой метрологии,
приборостроения и управления
качеством

д.т.н.

К.В. Гоголинский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины - получение студентами научно-теоретических и практических знаний в области межлабораторных сличительных испытаний, подготовка студентов к решению профессиональных задач в области оценки квалификации лаборатории на качество проведения испытаний.

Основные задачи дисциплины:

- изучение нормативных документов в области межлабораторных сличительных испытаний;
- изучение основных требований соответствующих положений стандартов, требований к средствам измерений и допустимым погрешностям при измерении, последовательности и методам испытаний;
- овладение методикой обработки экспериментальных данных при проведении межлабораторных сличительных испытаниях;
- освоение методологии проведения межлабораторных сличительных испытаний;
- овладение методикой оценки результатов проведения межлабораторных сличительных испытаний для проверки компетентности испытательных лабораторий;
- изучение порядка планирования и проведения межлабораторных сличительных испытаний;
- ознакомление с перспективами развития теории и практики проведения межлабораторных сличительных испытаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Межлабораторные сличительные испытания» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «27.04.01 Стандартизация и метрология», направленность (профиль) «Метрологическое обеспечение и квалиметрия» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Межлабораторные сличительные испытания» являются «Надежность технических систем», «Компьютерные технологии», «Методы оценки показателей точности результатов измерений».

Дисциплина «Межлабораторные сличительные испытания» является основополагающей для прохождения практик «Производственная практика - эксплуатационная практика - Вторая производственная практика», «Производственная практика - научно-исследовательская работа - Третья производственная практика» и подготовке магистерской диссертации «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Особенностью дисциплины является более глубокое рассмотрение вопросов информационно-методического обеспечения в области практического применения межлабораторных сличительных испытаний, изучаемых разделов и тем, что достигается применением информационных технологий и цифровых инструментов, что позволяет повысить уровень освоения изучаемых компетенций.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Межлабораторные сличительные испытания» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ОПК-6	ОПК-6.1. Знает нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений и технического регулирования ОПК-6.2. Умеет проводить работы по соблюдению обязательных метрологических требований, установленных законодательством РФ, по обеспечению единства измерений и техническому регулированию ОПК-6.3. Владеет методами контроля соблюдения на предприятии метрологических требований
Способен провести метрологический анализ технических решений и производственных процессов	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает основную нормативно-правовую документацию, регламентирующую работы по метрологическому обеспечению предприятия ПКС-1.2. Умеет применять основные принципы организации метрологического обеспечения технических решений и производственных процессов ПКС-1.3. Владеет навыком проведения анализа состояния метрологического обеспечения технических решений и производственных процессов
Способен обеспечить выполнение заданий по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством	ПКС-3	ПКС-3.1. Знает основы законодательства Российской Федерации, регламентирующие вопросы стандартизации, сертификации, метрологического обеспечения, управления качеством ПКС-3.2. Умеет выбирать эффективный метод решения задачи по разработке, актуализации и гармонизации действующей технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством ПКС-3.3. Владеет навыками применения методов разработки, актуализации и гармонизации действующих технической нормативной документации, стандартов и других документов по техническому регулированию, стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Межлабораторные сличительные испытания» составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	38	38
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ) / зачет (З) / экзамен (Э)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены лекции, практические занятия и самостоятельная работа, в том числе курсовое проектирование.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студента
1.	Нормативно-правовое обеспечение в области межлабораторных сличительных испытаний	30	2	6	-	22
2.	Статистические методы обеспечения межлабораторных сличительных испытаний	78	6	20	-	52
	Итого:	108	8	26	-	74
	Всего:	108				

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	<p>Введение. Предмет и задачи курса. Структура дисциплины «Межлабораторные сличительные испытания», его связи с другими дисциплинами. Рекомендуемая литература. Рекомендации по самостоятельной работе над учебным материалом.</p> <p>Цели, задачи, организация и порядок проведения межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ).</p> <p>Международные и национальные нормативные документы в области проверки квалификации лабораторий посредством МСИ.</p> <p>Участники МСИ. Организатор (координатор) проведения МСИ. Структура и задачи лаборатории-провайдера МСИ. Функции организатора МСИ. Направления МСИ. Подготовка проб (объектов контроля) МСИ.</p>	2
2.	Раздел 2.	<p>Статистические методы в программе экспериментальной проверки компетентности.</p> <p>Приписанное значение и его неопределенность. Стандартное отклонение для проверки квалификации. Расчет статистик функционирования. Количественный показатель z. Удаление грубых ошибок. Проверка результатов измерений на наличие выбросов. Критерий Граббса. Проверка принадлежности результатов нормальному закону.</p> <p>Оценка качества измерений: с использованием действительного значения объекта контроля; по параметру межлабораторной совместимости результатов; по параметру внутрилабораторной совместимости результатов; с использованием z-индексов; на основе единичных результатов измерений, проведенных конкретной лабораторией.</p> <p>Оценка наличия систематического сдвига в результатах измерений, получаемых в лаборатории. Оценка качества работы лаборатории по совокупности результатов измерений, полученных при проведении МСИ.</p> <p>Заключение по результатам участия лаборатории в МСИ (оценка компетентности испытательных лабораторий).</p> <p>Проблемы межлабораторных сличительных испытаний и пути их решения при проверки квалификации измерительных лабораторий.</p> <p>Краткий обзор изученного материала. Ре-</p>	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		комендации для самостоятельного углубления знаний в области межлабораторных сравнительных испытаний. Рекомендации по подготовке к зачету.	
Итого:			8

4.2.3. Практические занятия

№ п.п.	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. час.
1.	Раздел 1.	Нормативные документы при проведении межлабораторных сравнительных испытаний	2
		Процедура проверки квалификации испытательных (измерительных) лабораторий посредством МСИ	2
		Подготовка образцов (проб) для проверки квалификации испытательных лабораторий	2
2.	Раздел 2.	Определение приписанных значений и стандартной неопределенности при МСИ	2
		Обработка данных при МСИ	4
		Оценка качества результатов испытаний в измерительных лабораториях участницах МСИ	2
		Интерпретация z-индексов качества результатов испытаний измерительных лабораторий	2
		Оценка качества работы измерительных лабораторий и оформление отчета МСИ	2
		Статистическая обработка МСИ.	6
		Оценка компетентности испытательных лабораторий	2
Итого:			26

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний параметров качества энергоносителей
2.	Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний для проверки компетентности испытательных лабораторий
3.	Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний для проверки квалификации лаборатории

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание

на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение в области межлабораторных сравнительных испытаний

1. Международные и национальные нормативные документы в области проверки квалификации лабораторий посредством МСИ.

2. Участники межлабораторных сравнительных испытаний.

3. Организатор (координатор) проведения МСИ.

4. Функции организатора МСИ.

5. Направления МСИ.

Раздел 2. Статистические методы обеспечения межлабораторных сравнительных испытаний

1. Определение приписанного значения и его неопределенности.

2. Определение стандартного отклонения для проверки квалификации.

3. Расчет статистик функционирования.

4. Количественный показатель z .

5. Удаление грубых ошибок.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к дифференцированному зачету (по дисциплине):

1. Определение приписанного значения и его неопределенности.

2. Координатор проведения межлабораторных сравнительных испытаний.

3. Референтная лаборатория.

4. Воспроизводимость измерений.

5. Норматив воспроизводимости.

6. Среднее квадратическое отклонение воспроизводимости результатов измерений.

7. Сходимость (повторяемость) измерений.
8. Функции координатора МСИ.
9. Требования к компетентности координаторов МСИ.
10. Планирование проведения МСИ.
11. План проведения МСИ.
12. Порядок проведения МСИ.
13. Программа проведения МСИ
14. Подготовка объекта контроля к рассылке.
15. Задание на проведение измерений объекта контроля.
16. Удаление грубых ошибок.
17. Протокол результатов измерений.
18. Технические требования к объекту контроля и порядок их создания.
19. Проверка принадлежности результатов нормальному закону.
20. Проверка результатов измерений на наличие выбросов. Критерий Граббса.
21. Оценка качества измерений с использованием действительного значения объекта контроля.
22. Оценка качества измерений по параметру межлабораторной совместимости результатов.
23. Оценка качества измерений по параметру внутрилабораторной совместимости результатов.
24. Оценка качества измерений с использованием z-индексов.
25. Оценка качества измерений на основе единичных результатов измерений, проведенных конкретной лабораторией.
26. Оценка наличия систематического сдвига в результатах измерений, получаемых в лаборатории.
27. Оценка качества работы лаборатории по совокупности результатов измерений, полученных при проведении МСИ.
28. Отчетность по результатам анализа МСИ.
29. План проведения МСИ. Опросный лист.
30. Заключение по результатам участия лаборатории в МСИ.

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Валидация методов измерений при МСИ производится для определения	1. правильности и/или прицизионности. 2. точности. 3. достоверности. 4. равномерности.
2.	Если коэффициент формы (β) распределения Вейбулла равен 1, то в этом случае распределения Вейбулла трансформируется в ...распределение.	1. нормальное 2. треугольное 3. показательное. 4. трапецеидальное
3.	К общим подходам к оценке показателей в программе проверки квалификации относятся:	1. с независимо выведенным критерием; 2. показателями других участников; 3. заявленной неопределенностью результатов измерений; 4. все перечисленные.
4.	Для статистического моделирования параметров изделий, используется равномерная имитационная модель, которая описывается выражением...	1. $x = (b - a) \cdot r + a$ 2. $x = \sigma_x \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) + m_x$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>3. $x = -\frac{1}{\lambda} \ln(1-r)$</p> <p>4. $x = \frac{1}{\rho} [\ln(1-r)]^{\frac{1}{\beta}}$.</p>
5.	Ключевые сличения национальных эталонов различных государств производятся для определения степеней результатов измерений, получаемых на этих эталонах	<p>1. правильностей</p> <p>2. достоверностей</p> <p>3. точностей</p> <p>4. эквивалентностей</p>
6.	Проверка – оценивание характеристики функционирования участника по заранее установленным критериям посредством межлабораторных сличений.	<p>1. квалификации</p> <p>2. достоверности</p> <p>3. независимости</p> <p>4. точности</p>
7.	Основной целью проверки квалификации является получение	<p>1. достоверных результатов</p> <p>2. правильных результатов</p> <p>3. характеристик функционирования участников</p> <p>4. схожих результатов</p>
8.	При проверке квалификации используют различные типы данных, включая	<p>1. количественные.</p> <p>2. номинальные (категоризированные).</p> <p>3. порядковые.</p> <p>4. все перечисленные.</p>
9.	К преимуществам от участия в проверках квалификации Не относятся:	<p>1. участники могут получать внешнюю независимую оценку качества своих результатов измерений;</p> <p>2. может производиться подтверждение результатов валидации/верификации новой методики измерений при ее внедрении в лаборатории;</p> <p>3. могут подтверждаться оценки неопределенности измерений</p> <p>4. большие временные и материальные затраты.</p>
10.	Если ожидаемое распределение для программы проверки квалификации не является достаточно симметричным (с учетом загрязнения выбросами), провайдер программы квалификации должен выбрать методы анализа данных, которые могут включать:	<p>1. преобразование, обеспечивающее переход к приближенно симметричному распределению;</p> <p>2. преобразование, обеспечивающее переход к приближенно симметричному распределению;</p> <p>3. методы оценки, учитывающие предположения о распределении;</p> <p>4. все перечисленные</p>
11.	К преимуществам, которые предоставляет проверка квалификации о том, что результаты, полученные в ходе проверки, Не являются очень важным аргументом для:	<p>1. клиентов лаборатории;</p> <p>2. внешних контролирующих организаций;</p> <p>3. органов по аккредитации и органов государственного надзора;</p> <p>4. суда и прокуратуры;</p>
12.	На основании проверок квалификации Не могут рассчитываться или подтверждаться	<p>1. оценки неопределенности измерений/</p> <p>2. показатели повторяемости и воспроизводимости для отдельных методов измерений;</p> <p>3. показатели повторяемости и воспроизводимости для отдельных методов измерений;</p> <p>4. показатели ремонтпригодности образцов.</p>
13.	Обязанность лаборатории, аккредитованной на соответствие стандарту ISO/IEC 17025 является:	<p>1. поддерживать высокий уровень самооценки и уверенность в правильности осуществляемой деятельности сотрудников лаборатории;</p> <p>2. наличие новой методики измерений;</p> <p>3. анализ сертифицированных стандартных об-</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		разцов; 4. предоставление аудиторам результатов участия в проверке квалификации,
14.	Величина, полученная на основе набора результатов при межлабораторных сравнительных испытаниях – это.....	1. согласованная величина. 2. достоверная величина. 3. правильная величина. 4. корректная величина.
15.	Тур проверки квалификации Не включает завершённую последовательность действий по	1. распределению образцов для проверки квалификации. 2. оценке результатов проверки квалификации участникам. 3. предоставлению отчета о результатах проверки квалификации участникам. 4. по подбору клиентов лаборатории.
16.	Минимальное количество участников, необходимое для выполнения различных статистических методов, зависит от различных ситуаций, в частности:	1. используемых статистических методов, например, робастных методов или выбранной стратегии удаления выбросов; 2. опыта участников конкретной программы проверки квалификации; 3. определения приписанного значения и стандартного отклонения или того и другого; 4. все перечисленное.
17.	Интерпретация значений показателей z основана на распределении.	1. треугольном 2. равномерном 3. нормальном 4. показательном
18.	Провайдер проверки квалификации должен гарантировать, что партии образцов для проверки квалификации являются достаточно однородными, стабильными и для целей программы проверки квалификации.	1. пригодными 2. равными 3. чистыми 4. качественными
19.	Из всего многообразия статистик, предлагаемых ISO 13528 чаще всего используют количественный показатель, вследствие простоты его расчета и наилучшего понимания как участниками, так и контролирующими органами.	1. z 2. x 3. t 4. q
20.	В качестве статистик, предлагаемых ISO 13528 чаще всего используют количественный показатель z , вследствие простоты его расчета и наилучшего понимания	1. как участниками, так и контролирующими органами. 2. как участниками, так и органами правопорядка. 3. как участниками, так и правосудием 4. как судебной системой, так и контролирующими органами.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	В случае, когда сложно определить закон распределения экспериментально, следует поль-	1. нормальным. 2. треугольным. 3. экспоненциальным.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	зоваться ... распределением, т.к. оно является на практике предельным (наихудшим) случаем рассеивания экспериментальных данных	4. равномерным.
2.	Для статистического моделирования экспериментальных данных, используется нормальная имитационная модель, которая описывается выражением...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $x = (b - a) \cdot r + a$ 2. $x = \sigma_x \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) + m_x$ 3. $x = -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - r)$ 4. $x = \frac{1}{\rho} [\ln(1 - r)]^{\frac{1}{\beta}}$.
3.	Для статистического моделирования экспериментальных данных с различными законами распределения, используют псевдослучайные равномерно распределенные числа в интервале (0...1), которые на ЭВМ получают обычно с помощью встроенных функций или библиотечных подпрограмм...	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>GDU</i> 2. <i>GU</i> 3. <i>RANDU</i> 4. <i>RU</i>
4.	Интерпретация значений показателей z основана на нормальном распределении, в соответствии с которым ... % значений показателя будут лежать в интервале между минус 2 и плюс 2, и показатели z в этом интервале объявляются «приемлемыми» или «удовлетворительными».	<ol style="list-style-type: none"> 1. 95 2. 99 3. 90 4. 85
5.	Показатели z вне диапазона от минус 3 до плюс 3 и показатели z в этом интервале объявляются, а причина такого попадания обязательно должна быть исследована.	<ol style="list-style-type: none"> 1. «сомнительными» 2. «удовлетворительными» 3. «неудовлетворительными» 4. «хорошими»
6.	При указании результатов измерений при проверки квалификации от участников требуется указывать в протоколах значения измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. неопределенностей 2. погрешностей 3. правильности 4. достоверности
7.	Значения неопределенностей измерений графически изображаются вместе с результатами измерений и позволяют сравнить свою неопределенность с представленными другими участниками, а также с предельно допускаемыми для метода измерений значениями точности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. погрешностями 2. правильностью 3. достоверностями 4. неопределенностями
8.	Значение показателя z показывает насколько именно, в терминах установленного стандартного отклонения для проверки квалификации, отклонился результат участника отзначения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. приписанного 2. измеренного 3. паспортного 4. истинного
9.	Непосредственно выводы о характеристиках функционирования участников делаются исходя из значений статистик функционирования, которые рассчитываются на основании результатов участников, приписанного значения и для проверки квалификации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. стандартного отклонения 2. достоверности 3. погрешности 4. правильности
10.	Провайдер проверки квалификации должен гарантировать, что партии образцов для про-	<ol style="list-style-type: none"> 1. пригодными 2. равными

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	верки квалификации являются достаточно однородными, стабильными и для целей программы проверки квалификации.	3. чистыми 4. качественными
11.	Проверка квалификации планируется и разрабатывается через программы проверки квалификации, которые затем реализуются за один или несколько туров в определенной области испытаний, измерений или контроля	1. провайдером 2. надзорным органом 3. органом по сертификации 4. инженерно-техническим составом
12.	Организация, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы проверки квалификации называется....	1. органом по сертификации. 2. калибровочной лабораторией. 3. поверочной лабораторией. 4. провайдером.
13.	Проверка квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний предназначена для определения способности участников (которыми могут быть лаборатории, контролирующие органы или физические лица), а также для проверки их работы	1. проводить испытания или измерения 2. проводить калибровку 3. проводить поверку 4. проводить ремонт
14.	К участникам при проверке квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний могут быть	1. лаборатории. 2. контролирующие органы. 3. физические лица. 4. все перечисленные.
15.	Значение Z -индекса более двух подразумевает необходимость проведения анализа возможных причин происходящего, а значение индекса равное - выполнения корректирующих действий.	1. 2 2. 1,6 3. 2,5 4. 3
16.	Величина, полученная на основе набора результатов при межлабораторных сравнительных испытаниях – это.....	1. согласованная величина. 2. достоверная величина. 3. правильная величина. 4. корректная величина.
17.	Наблюдение в совокупности, которое признано несовместимым с остальными членами совокупности – это.....	1. выброс. 2. ошибка. 3. промах. 4. грубая ошибка.
18.	Синонимом провайдер проверки квалификации является термин	1. "провайдер межлабораторных сличительных испытаний". 2. "организатор межлабораторных сличительных испытаний". 3. "участник межлабораторных сличительных испытаний". 4. "ответственный межлабораторных сличительных испытаний".
19.	Провайдер проверки квалификации должен гарантировать, что все программное обеспечение является	1. адекватным. 2. современным. 3. лицензионным. 4. отечественным.
20.	Сертификация стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов производится для приписывания им ... значений	1. достоверных 2. сертифицированных 3. правильных 4. точных

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Распределения Вейбулла приближается к нормальному распределению, в том случае, если коэффициент формы (β) приближается к ...	1. 2...3. 2. 0. 3. 1. 4. 0,5.
2.	Интерпретация значений показателей z основана на нормальном распределении, в соответствии с которым 95 % значений показателя будут лежать в интервале между, и показатели z в этом интервале объявляются «приемлемыми» или «удовлетворительными».	1. минус 2 и плюс 2 2. минус 2,5 и плюс 2,5 3. минус 3 и плюс 3 4. минус 1,6 и плюс 1,6
3.	Показатели z в диапазонах от минус (плюс) двух до минус (плюс) двух в этом интервале объявляются	1. «сомнительными». 2. «удовлетворительными». 3. «неудовлетворительными». 4. «хорошими».
4.	К участникам при проверке квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний могут быть	1. лаборатории. 2. контролирующие органы. 3. физические лица. 4. все перечисленные.
5.	Для статистического моделирования параметров технических систем, используется экспоненциальная имитационная модель, которая описывается выражением...	1. $x = (b - a) \cdot r + a$ 2. $x = \sigma_x \left(\sum_{i=1}^{12} r_i - 6 \right) + m_x$ 3. $x = -\frac{1}{\lambda} \ln(1 - r)$ 4. $x = \frac{1}{\rho} [\ln(1 - r)]^{\frac{1}{\beta}}$.
6.	Характеристика функционирования Не может быть ...	1. «удовлетворительной». 2. «превосходной». 3. «сомнительной». 4. «неудовлетворительной».
7.	Значение Z -индекса более подразумевает необходимость проведения анализа возможных причин происходящего, а значение индекса равное трем - выполнения корректирующих действий.	1. 2 2. 1,6 3. 2,5 4. 3
8.	Выброс при межлабораторных сравнительных испытаниях может:	1. появиться за счет случайности из рассматриваемой совокупности; 2. принадлежать другой совокупности; 3. быть результатом некорректной записи или грубой ошибки; 4. все перечисленные.
9.	Из всего многообразия статистик, предлагаемых ISO 13528 чаще всего используют количественный показатель z , вследствие его расчета и наилучшего понимания как участниками, так и контролирующими органами.	1. простоты 2. достоверности 3. объективности 4. наглядности
10.	Образец для проверки квалификации – это....	1. проба. 2. искусственный объект. 3. стандартный образец. 4. все перечисленное.
11. проверки квалификации называется орга-	1. Провайдером

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	низация, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы проверки квалификации	2. Организатором 3. Менеджером 4. Руководителем
12.	Стандартизованная мера характеристики функционирования, вычисленная с использованием результата измерений участника, приписанного значения и стандартного отклонения для оценки квалификации – это.....индекс.	1. z 2. t 3. x 4. q
13.	На основании проверок квалификации Не могут рассчитываться или подтверждаться	1. оценки неопределенности измерений. 2. показатели повторяемости и воспроизводимости для отдельных методов измерений. 3. показатели повторяемости и воспроизводимости для отдельных методов измерений. 4. показатели ремонтпригодности образцов.
14.	Оценка характеристики функционирования участника по заранее установленным критериям посредством межлабораторных сравнительных испытаний – это.....	1. поверка. 2. калибровка. 3. проверка ремонтпригодности. 4. проверка квалификации.
15.	Статистический анализ при проверке квалификации Не включает этап:	1. определения приписанного значения и его неопределенности; 2. определения стандартного отклонения для проверки квалификации; 3. расчета статистик функционирования; 4. расчета статистик технического обслуживания оборудования лаборатории.
16.	Организация, выполнение и оценка результатов измерений или испытаний одного и того же или нескольких подобных образцов двумя или более лабораториями в соответствии с заранее установленными условиями – это....	1. межлабораторные сравнительные испытания. 2. проверка квалификации. 3. поверочная лаборатория. 4. орган по сертификации.
17.	К основным задачам проверки квалификации лабораторий относятся:	1. определение оценок характеристик функционирования лабораторий; 2. подтверждение заявленной неопределенности; 3. установление результативности и сопоставление методов испытаний или измерений; 4. все перечислены.
18.	Мера рассеяния, используемая при оценке результатов проверки квалификации – это....	1. стандартное отклонение для оценки квалификации. 2. среднеарифметическое значение для оценки квалификации. 3. среднегеометрическое значение для оценки квалификации. 4. погрешность для оценки квалификации.
19.	Проверка квалификации посредством межлабораторных сравнительных испытаний предназначена для определения способности участников (которыми могут быть лаборатории, контролирующие органы или физические лица), а также для проверки их работы	1. проводить испытания или измерения 2. проводить калибровку 3. проводить поверку 4. проводить ремонт
20.	Провайдером проверки квалификации называется организация, которая несет ответственность за все задачи по разработке и выполнению программы	1. проверки квалификации. 2. калибровки. 3. испытаний. 4. поверки.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Не зачтено
51-100	Зачтено

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачет:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Пухаренко Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 236 с. –

ISBN 978-5-8114-7274-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/>

2. Аккредитация испытательных (аналитических) лабораторий: учебное пособие / Ю. А. Карпов, В. Б. Барановская, Г. Е. Марьина, В. А. Филичкина. - Москва: МИСИС, 2017. - 47 с. - ISBN 978-5-906953-31-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/108072>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Гателюк О. В. Проверка статистических гипотез: учебное пособие / О. В. Гателюк, А. Н. Шевляков. - Омск: ОмГУПС, 2014. - 73 с. - ISBN 978-5-949-41082-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129150>

2. Нахратова Г. В. Статистическая обработка результатов измерений: практикум / Г. В. Нахратова. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 34 с. - ISBN 978-5-8259-1213-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>

3. ИСО 3534-2:2006 «Статистика. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика».

4. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации».

5. Р 50.4.006-2002 «Межлабораторные сравнительные испытания при аккредитации и инспекционном контроле испытательных лабораторий. Методика и порядок проведения».

6. ГОСТ Р ИСО 13528 «Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний».

7. Р 50.0.011 ГСИ «Проверка квалификации испытательных (измерительных) лабораторий, осуществляющих испытания веществ, материалов и объектов окружающей среды (по составу и физико-химическим свойствам), посредством межлабораторных сличений».

8. ГОСТ ИСО/МЭК 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. ГОСТ Р ИСО 13528 «Статистические методы. Применение при экспериментальной проверке компетентности посредством межлабораторных сравнительных испытаний».

2. Р 50.4.006-2002 «Межлабораторные сравнительные испытания при аккредитации и инспекционном контроле испытательных лабораторий. Методика и порядок проведения».

3. Нахратова Г. В. Статистическая обработка результатов измерений: практикум / Г. В. Нахратова. - Тольятти: ТГУ, 2018. - 34 с. - ISBN 978-5-8259-1213-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИН-ФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
11. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Имеется мультимедиа сопровождение разделов дисциплин в виде фильмов, презентаций, тематических электронных плакатов.

Компьютерная техника:

мультимедийный проектор – 2 шт.; управляющий ПК мультимедийного комплекса (системный блок – 1 шт., монитор – 2 шт., доступ к сети «Интернет») – 2 шт.; принтер – 1 шт.; компьютерный класс с возможностью подключения к сети «Интернет» включающий 16 ПК (системный блок – 16 шт., монитор – 16 шт.).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул

– 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acsmc (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2015 года)

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, период поддержки до 2020 года)

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 года, период поддержки до 2023 года)

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale (Договор № 0372100009513000040-0003177-02 от 05.11.2017 года, Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2017 года)